



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **57004395 A**(43) Date of publication of application: **09.01.82**

(51) Int. Cl.

**B23K 31/00**  
**B23K 9/04**
(21) Application number: **55077229**(71) Applicant: **BABCOCK HITACHI KK**(22) Date of filing: **10.06.80**(72) Inventor: **NOSAKA TADASHI**(54) **WELDING METHOD**

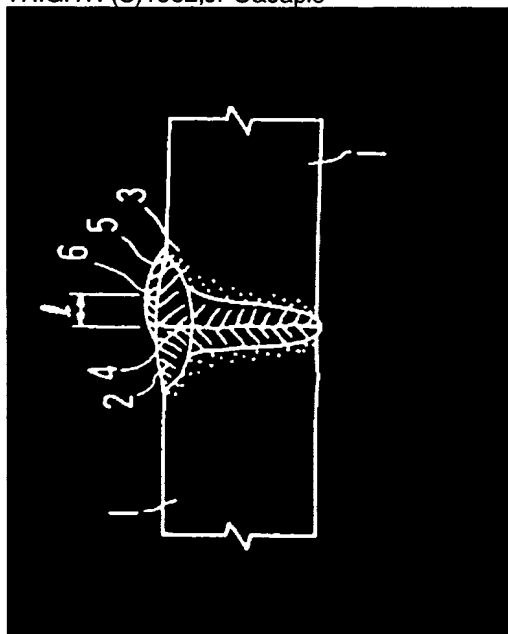
effectively suppressed.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To suppress the occurrence of cracking and the propagation of cracks by performing build-up reinforcement of weld in the position slightly deviated from the central part of weld metal in build-up reinforcement of weld of the weld metallic part in a welding groove part.

**CONSTITUTION:** Base metals 1, 1 are butted, and weld metal 2 is built-up, whereby the base metals are welded. At this time, the central final solidification line 4 of the weld metallic part 2 is formed roughly perpendicularly along the wall thickness direction of the base metals 1. Thence, reinforcing overlaying 5 is provided in the position deviated slightly from the central part of the weld zone, that is, the central final solidification line 4 of the weld metal 2. With tubular materials or the like, it is deviated by about 2W3mm. Thereby, the lines 4 are made curved and discontinuous without the formation of the parallel lines 4 in the wall thickness direction, and the occurrence of cracking and the progression of its propagation along the solidification line are



## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—4395

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 K 31/00  
9/04

識別記号

庁内整理番号  
6579—4E  
7356—4E

⑬ 公開 昭和57年(1982)1月9日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑭ 溶接方法

⑮ 特 願 昭55—77229  
⑯ 出 願 昭55(1980)6月10日  
⑰ 発 明 者 野坂忠志  
呉市宝町3番36号パプコック日

立株式会社呉研究所内  
⑱ 出 願 人 パプコック日立株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6  
番2号  
⑲ 代 理 人 弁理士 中村純之助

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 溶接方法

## 2. 特許請求の範囲

溶接母材を突合せ、開先部の肉盛溶接を行なう溶接方法において、突合せ溶接の開先部を溶接中心部に対して非対称的となるようあらかじめ開先加工する工程と、当該開先部に溶接金属を肉盛溶接し、更に当該溶接金属の上部であって、かつ当該溶接金属の中央最終凝固線から偏った位置に補強肉盛を実施する工程とを含んでなる溶接方法。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は溶接方法に係り、特に溶接熱影響部における熱応力等による割れの発生及び割れの伝ばを抑制し得る、改善された新規な工程を含んでなる溶接方法に関する。

化学プラント用高温反応管その他構造部材等、1000℃前後の高温で使用に供するものは、運転中あるいはその使用中に熱膨脹、収縮を生じ、熱応力の発生がみられる。熱応力が発生すると構造

部材の最も弱いところ、あるいは形状的、組織的に不連続的である部分に特に応力の集中がみられ、平均的に高い応力値を示すため局部的に破断応力値以上の応力値となり、き裂の発生がみられるに至る。

一般にこの様なき裂の発生、伝ばは溶接金属の熱影響部に集中的にみられることは前記の説明のとおりであり、従って通常この部分を余分に肉盛して補強することが行なわれている。しかしながら、この様に肉盛補強することは上記の様に形状的、組織的な不連続部分を形成することにもなり、熱応力によるき裂の発生、伝ばを助長する原因ともなる。この状況について溶接部断面の組織について更に観察すると、き裂の発生、伝ばは溶接金属の凝固組織に大きく左右され、溶接金属の中央部分を進展する傾向のあることが明白である。すなわち、突合せ溶接において、母材側から凝固が進み、中央部分が最後に凝固するため素材の肉厚方向と平行状の凝固ラインを形成し、当該凝固ラインに沿ってき裂の発生、伝ば進展の起り易い状

況が形成されているわけである。

第1図は以上の状態を図で説明するもので、突合せ溶接における溶接部断面の熱移動、すなわち熱流の状態を矢印A、Bによって示している。第1図において、溶接母材1、1を突合せ、溶接金属2を盛って溶接を行なうが、この際熱流は矢印A、Bの方向に流れ、左右の母材側に流れて冷却が行なわれるため、熱流の方向、すなわち矢印A、Bと逆向きの方向にデンドライト組織の形成がみられる。

第2図は溶接金属の凝固組織について示すもので、前記にも説明したように熱流の方向とは逆向きの方向に、母材側から凝固し、中央部が最終的に固まるため当該中央部では母材1の肉厚方向に平行な方向に、垂直状の最終凝固線がみられる。すなわち、第2図において溶接金属2と接する母材1には熱影響部3の形成がみられるが、溶接金属部の中央最終凝固線4は母材1の肉厚方向に沿ってほぼ垂直状に形成されている。従って、化機用反応管等の様に、溶接部を1000℃前後の高温

3

るが、経済性の面でも問題の多いものであり、工程面での不利と合せて、問題点が多くみられた。

本発明は上記に詳細に説明した従来技術にみられた問題点に鑑みて提案したもので、溶接方法によって得た構造部材、素材等の使用中においてその溶接金属部、熱影響部にき裂の発生、伝ばのみられないように配慮した、改善された新規な工程を含んでなる溶接方法を提案したものである。本発明になる溶接方法は、溶接金属の肉盛工程に特に改善を加えるもので、溶接開先部に設ける溶接金属部の肉盛補強に際し、溶接金属の中央部からやや偏った位置に肉盛補強を行なうようにしたことを骨子とするものである。

以下に添付の図面を参照し、本発明になる溶接方法の具体的工程について更に詳細に説明する。なお以下の第3図において前出の第1図、第2図に示したものと同一の符号で示すものはいずれも相互に同一の部分、部材を示すものである。

前記に詳細に説明したように、特に高温において使用に供せられる構造物、化学プラント等の構

にさらず場合、熱応力の発生に伴なって発生し易いき裂の形成、伝ば進展がかかる最終凝固線4に沿って集中的に起る現象がみられるものである。特に高温条件下で長時間にわたって使用に供される場合、負荷が弾性域であってもクリープ変形を起し、破壊する事例がしばしばみられる。溶接継手の部分のように、母材部、溶接金属部、またその熱影響部等、構造的、組織的に不連続部分があると、最も弱い部分に応力の集中がみられ、き裂の発生が起ることは前記に既に説明したとおりである。特に溶接金属部あるいは熱影響部は溶接時に既に溶接熱サイクルを受けて脆化し、この部分からき裂が発生し易い条件下にある。そこで溶接金属部あるいは熱影響部等について後熱処理を実施するとか、あるいはパタリング肉盛等の技法で強化することが行なわれている。ところが、この様に肉盛した部分、すなわち溶接金属部分は弱い部分となり、破壊し易い傾向がみられた。従ってこれに対する対策として母材より強度の大きい溶接棒を用い、溶接部を強化する方法もとられてい

4

造部材の溶接部、特に突合せ溶接部は、強度的に問題が多いため肉盛補強、あるいは品質の高い溶接棒を使用する等の方法がとられている。しかし補強用の肉盛部が逆に応力集中の原因になる場合が多いことに大きな問題点がみられたものである。従って本発明になる溶接方法は溶接開先における肉盛金属の構成に特に配慮し、溶接金属の凝固組織が肉盛金属部において肉厚方向に対し不連続的な構成となるようにし、き裂の発生伝ばが抑制される様考慮している。第3図は本発明になる溶接方法の実施をした突合せ溶接部の断面を示すものである。前出の第1図、第2図を参照して説明した様に、き裂の発生、伝ばが、溶接金属2の凝固組織と密接に関連し、中央最終凝固線4が素材の肉厚方向に平行状に発達することに問題があり、この線に沿ってき裂の伝ばがなされることが欠点であった。しかし本発明になる溶接方法によると補強肉盛5を溶接部の中心部、すなわち溶接金属2の中央最終凝固線4からやや偏った位置に設けるようにし、従って溶接金属2の凝固組織が整合

された状態からなり、かつ、肉厚方向に平行状の中央最終凝固線4が形成されることなく、これが曲った不連続的なものとなる。すなわち補強部最終凝固線6が前記中央最終凝固線4とは不連続的であり、凝固線に沿うき裂の発生、伝ば進展が効果的に抑止されるものである。補強肉盛5を設ける位置は溶接金属2の中央部からやや偏った位置に設けるものであるが、通常の管材等では2~3mm(図に $l$ で示した)程度ずらせば所期の効果を挙げることが出来る。

以上に詳細に説明した様に、本発明になる溶接方法は溶接金属の補強肉盛をそれぞれの最終凝固線が不連続的になるように考慮して溶接工程を進めるものである。また以上の溶接工程の実施が容易となる様に、突合せ溶接部の開先加工に際しても溶接中心部に対してあらかじめ非対称的に加工しておくことが好ましい。

本発明になる溶接方法によれば、従来しばしばみられた溶接金属部におけるき裂の発生、伝ばが効果的に抑制され得るようになり、従ってまた従

来溶接棒として溶接母材より品質の高い金属を使用し、また熱影響部を含めて全体的にバタリングする等の工程をとり、配慮を加えていたことが不要となり、経済的な面でも大きな効果が得られた。

更に本発明になる溶接方法は、特殊な工具、溶接棒等を必要とするものではなく、母材と同種の溶接棒で良い。工程の面でも特に複雑な工程を加えることを要せず、簡便、容易に実施可能であり、特別な訓練を要することもない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は突合せ溶接における溶接断面の熱流について示す模式図、第2図は同じく溶接金属の凝固状態について示す模式図、第3図は本発明になる溶接方法を実施した突合せ溶接部の凝固状態について示す模式図である。

- |          |              |
|----------|--------------|
| 1 … 母材   | 2 … 溶接金属     |
| 3 … 熱影響部 | 4 … 中央最終凝固線  |
| 5 … 補強肉盛 | 6 … 補強部最終凝固線 |

代理人弁理士 中村純之助

図 1

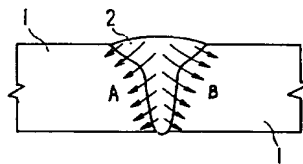


図 2

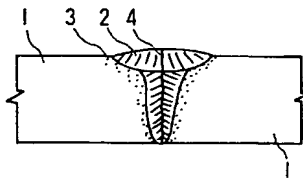


図 3

